

PRINTED CHARACTER INSPECTING METHOD**Publication Number:** 07-121721 (JP 7121721 A) , May 12, 1995**Inventors:**

- MAEDA MINORU
- FUJIYAMA AKITAKA
- YAMAGUCHI ZENZO

Applicants

- NIPPON STEEL CORP (A Japanese Company or Corporation), JP (Japan)

Application Number: 05-286037 (JP 93286037) , October 20, 1993**International Class (IPC Edition 6):**

- G06T-007/00
- B41F-033/14
- G01N-021/88
- H04N-001/40
- H04N-007/18

JAPIO Class:

- 45.9 (INFORMATION PROCESSING--- Other)
- 29.4 (PRECISION INSTRUMENTS--- Business Machines)
- 44.6 (COMMUNICATION--- Television)
- 44.7 (COMMUNICATION--- Facsimile)
- 46.2 (INSTRUMENTATION--- Testing)

JAPIO Keywords:

- R098 (ELECTRONIC MATERIALS--- Charge Transfer Elements, CCD & BBD)
- R107 (INFORMATION PROCESSING--- OCR & OMR Optical Readers)

Abstract:

PURPOSE: To provide the printed character inspecting method for properly inspecting the quality of a printed character even when the position of the printed character is deviated by the rotation of a target.

CONSTITUTION: This method is provided with an image processing process for calculating the number of islands and an area value at an image processing part 16 based on binarized image information outputted by an image information output part 14 and for calculating the central coordinate position of a circumscribed rectangle including all the islands and an image deciding process for

deciding the quality of the printed character at an image deciding part 22 by comparing the number of islands, area value and central coordinate position calculated by the image processing part 16 with the correspondent data of a standard product stored in a storage part 24.

JAPIO

© 2004 Japan Patent Information Organization. All rights reserved.

Dialog® File Number 347 Accession Number 4829121

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-121721

(43)公開日 平成7年(1995)5月12日

(51)Int.Cl.⁶

G 0 6 T 7/00
B 4 1 F 33/14
G 0 1 N 21/88

識別記号 広内整理番号

J 8304-2 J
9287-5 L

F I

技術表示箇所

G 0 6 F 15/ 62
B 4 1 F 33/ 14

4 1 0 A

G

審査請求 未請求 請求項の数 1 FD (全 8 頁) 最終頁に統く

(21)出願番号

特願平5-286037

(22)出願日

平成5年(1993)10月20日

(71)出願人 000006655

新日本製鐵株式会社

東京都千代田区大手町2丁目6番3号

(72)発明者 前田 稔

東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新
日本製鐵株式会社内

(72)発明者 藤山 晶敬

東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新
日本製鐵株式会社内

(72)発明者 山口 善三

東京都千代田区大手町2丁目6番3号 新
日本製鐵株式会社内

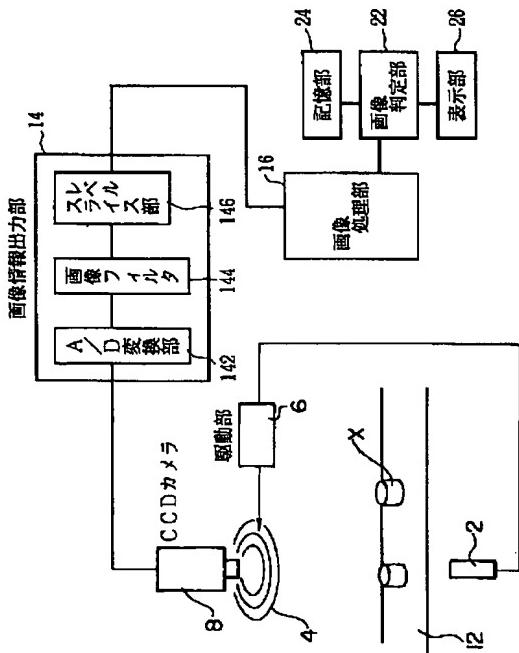
(74)代理人 弁理士 半田 昌男

(54)【発明の名称】 印刷文字検査方法

(57)【要約】

【目的】 対象物が回転して印刷文字の位置がずれた場合でも印刷文字の品質を適正に検査することができる印刷文字検査方法を提供する。

【構成】 画像情報出力部14により出力された二値化された画像情報に基づき、画像処理部16で島の数及び面積値を算出するとともに、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を算出する画像処理工程と、画像処理部16で算出された島の数、面積値及び中心座標位置を、記憶部24に記憶された標準品についての対応するデータと比較することにより印刷文字の品質の良否を画像判定部22で判定する画像判定工程とを具備する。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 文字が印刷された対象物についての二値化された画像情報を出力する画像情報出力工程と、前記二値化された画像情報に基づいて、連結した領域についての数及び面積を算出するとともに、前記連結した領域の全てを包含する外接四角形の中心座標位置を算出する画像処理工程と、前記画像処理工程で算出された連結した領域についての数及び面積と、前記連結した領域の全てを包含する外接四角形の中心座標位置とを、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較することにより印刷文字の品質の良否を判定する画像判定工程と、を具備することを特徴とする印刷文字検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、対象物を撮像して得られた画像情報に基づき、その対象物に印刷された文字の品質を検査する印刷文字検査方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 印刷文字検査方法は、たとえば工場においてペットボトルのキャップに印刷された商品名等の文字の品質を検査する場合等に使用される。従来の印刷文字検査方法では、搬送される対象物が撮像位置に到達したことをセンサで検知し、センサからの検知信号に基づきストロボを発光させ、CCDカメラで対象物を撮像する。そして、CCDカメラから出力された画像信号を画像処理装置で処理した後、予め設定した適正な画像と比較することにより、商品名等の文字が正しく印刷されているか否かを判定している。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 ところで、ペットボトルのキャップ等の円筒状の対象物を搬送する場合には、搬送中に対象物が搬送台上で回転してしまい、この状態で対象物が撮像されることがある。かかる場合、従来の印刷文字検査方法では、各印刷文字が正常であっても、印刷文字の位置が予め設定した適正な画像に対してずれているということだけで不良と判定し、したがって対象物に印刷された文字の品質が正常であるか否かを適正に検査することができないという問題があった。

【0004】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために本発明の印刷文字検査方法は、文字が印刷された対象物についての二値化された画像情報を出力する画像情報出力工程と、前記二値化された画像情報に基づいて、連結した領域についての数及び面積を算出するとともに、前記連結した領域の全てを包含する外接四角形の中心座

10

標位置を算出する画像処理工程と、前記画像処理工程で算出された連結した領域についての数及び面積と、前記連結した領域の全てを包含する外接四角形の中心座標位置とを、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較することにより印刷文字の品質の良否を判定する画像判定工程とを具備することを特徴とするものである。

【0006】

【作用】 本発明の印刷文字検査方法は、画像処理工程で算出された連結した領域についての数及び面積と、連結した領域の全てを包含する外接四角形の中心座標位置とを、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較することにより、対象物が回転して印刷文字が所定の位置からずれている場合でも印刷文字の品質を適正に検査することができる。尚、本発明において、文字とは記号や図形を含むものである。

【0007】 また、前記画像処理工程で算出された連結した領域についての数を、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較し、両者が一致するときには正常と判定し、一致しないときには異常と判定することにより、疵、打痕等の有無を検査することができる。

【0008】 さらに、前記画像処理工程で算出された連結した領域の全てを包含する外接四角形の中心座標位置を、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較し、両者のずれが所定範囲内のときには正常と判定し、所定範囲外のときには異常と判定することにより、印刷文字の位置ずれを適正に検査することができる。

【0009】 加えて、前記画像処理工程で算出された連結した領域についての面積を、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータとそれぞれ比較し、両者のずれが所定範囲外であるものが所定数以下のときには正常と判定し、所定数より多いときには異常と判定することにより、印刷文字が所定の印刷濃度、すなわち所定の太さのものであるか否かを検査することができる。

【0010】

【実施例】 以下に、本発明の一実施例である印刷文字検査方法について図面を参照して説明する。図1は本実施例方法に用いられる印刷文字検査装置の概略構成図、図2は本実施例である印刷文字検査方法を説明するためのフローチャート、図3は本実施例方法において二値化された画像情報に基づき印字の良否を判定するためのデータを算出する方法を説明するための図、図4はレベルスライスを説明するための図、図5は文字が適正に印刷された標準品を示す図、図6は文字が適正に印刷された標準品の島の数を示す図、図7は対象物に疵、打痕等がある場合の島の数を示す図、図8は文字が適正に印刷された標準品の全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を示す図、図9は文字がずれて印刷された場合の全

20

30

40

50

の島を包含する外接四角形の中心座標位置を示す図、図10は対象物が回転して文字がずれた場合の全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を示す図である。

【0011】図1に示す印刷文字検査装置は、センサ2と、ストロボ光源4と、ストロボ駆動部6と、CCDカメラ8と、対象物Xを搬送するコンベア等の搬送手段12と、画像情報出力部14と、画像処理部16と、画像判定部22と、記憶部24と、表示部26とを備える。

【0012】センサ2は、搬送される対象物XがCCDカメラ8に近づいて、撮像位置に到達したことを検知し、検知信号を出力する。ストロボ光源4は、対象物Xに照射する閃光の光源であり、この照明下で対象物Xが撮像される。また、ストロボ駆動部6は、センサ2からの検知信号を取り込むタイミング(撮像タイミング)でストロボ光源4を発光させる。

【0013】CCDカメラ8は、撮像レンズにより撮像素子上に対象物Xの光学像を二次元の画像として結像させ、撮像素子上で光電変換を行なって光学像に対応した電荷を所定の期間(電荷蓄積期間)蓄積した後、この蓄積した電荷を一次元の電気信号として出力する。光学像は絶えず撮像素子上に結像しているが、電荷の転送中は、対象物Xの光学像に対応した電荷は有効に蓄積されない。そして、電荷の転送後、再び光学像に対応した電荷が蓄積される。撮像素子から得られた一次元の電気信号は、画像信号として画像情報出力部14に出力される。

【0014】画像情報出力部14は、A/D変換部142と、画像フィルタ144と、レベルスライス部146とを備える。A/D変換部142は、CCDカメラ8から出力された画像信号をデジタル信号に変換して出力する。画像フィルタ144は、そのデジタル信号に混在したノイズを除去する。レベルスライス部146は、画像フィルタ144によりノイズ除去された画像信号の指定された範囲の輝度(濃度)レベルを0にすると共に、画像信号を二値化する。

【0015】画像処理部16は、画像情報出力部14により出力された二値化された画像信号に基づいて粒度計測を行う。具体的には、画像信号が同じ値をとる連結した領域(以下、島とも称する。)へのラベル付け、ラベルが付けられた島の数の算出、各島の面積値の算出、および各島の外接四角形を特定するX・Y座標の算出を行う。たとえば、図3に示すような三つの島A₁、A₂、A₃を二値化された画像信号で表した場合、島A₁に含まれる画素数の総和が島A₁についての面積値となる。また、島A₁に外接する四角形の頂点のX・Y座標、すなわちX座標の最大値X_{s1}及び最小値X_{s2}とY座標の最大値Y_{s1}及び最小値Y_{s2}とが島A₁の外接四角形を特定するためのX・Y座標となる。また、たとえば、印字文字が「ン」の場合は、一文字であっても二つの島により構成されているので島の数は2となる。

【0016】また、画像処理部16は、このように算出された各島の外接四角形を特定するX・Y座標に基づき、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を算出すると共に、算出された島の面積値に基づき、島を面積値の大きい順に並び替える。図3に示す場合においては、島A₃に外接する四角形の頂点におけるX座標の最大値X_{s3}及びY座標の最大値Y_{s3}と、島A₂に外接する四角形の頂点におけるX座標の最小値X_{s2}及びY座標の最小値Y_{s2}とにより特定される四角形が、全ての島を包含する外接四角形となる。そして、その中心座標位置Pは、座標(X_s, Y_s) = ((X_{s3}+X_{s2})/2, (Y_{s3}+Y_{s2})/2)により与えられる。また、島は、A₂, A₃, A₁の順に並び替えられる。

【0017】記憶部24には、予め文字が適正に印刷された標準品についての島の数、各島の面積値及び全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置が記憶されている。尚、島についての面積値は、面積の大きい順に記憶される。画像判定部22は、画像処理部16において算出された島の数、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置、および面積の大きい順に並び替えられた各島についての面積値を、記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての島の数、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置、および各島についての面積値と、それぞれ比較することにより印刷文字の品質の良否を判定する。表示部26は、画像判定部22で判定した結果を表示する。

【0018】次に、本実施例である印刷文字検査方法について説明する。本実施例では、ペットボトルのキャップを高速で搬送し(約1700個/分)、そのキャップの表面に印刷された商品名が正確に印字されているか否かを検査する場合について考える。尚、ペットボトルのキャップとしては、適正に印字された場合に茶色の下地の上に商品名が黒色で図5に示すように印字されるアルミ製のものを用いた。また、CCDカメラ8には、撮像視野Φ34mm、分解能0.07mm/picのものを用いた。

【0019】先ず、ペットボトルのキャップが撮像位置に到達したことをセンサ2で検知し、センサ2からの検知信号に基づきストロボ駆動部6によりストロボ光源4を発光させ、CCDカメラ8でキャップを撮像することにより、図2に示すフローチャートに従って処理が開始される。CCDカメラ8は、この照明下で撮像した画像情報を一次元の電気信号として画像情報出力部14に入力する(step1)。

【0020】CCDカメラ8により入力された画像信号は、A/D変換部142によりデジタルの画像信号に変換された後(step2)、画像フィルタ144によりノイズが除去されて(step3)、レベルスライス部146に入力される。レベルスライス部146に入力された画像信号のうち輝度レベルが0~110及び160~25

5のものは、図4に示すように、輝度レベルが0に変更される(step 4)。これは、印字部分及び疵、打痕等により下地色が剥がれた部分と下地色の部分とを区別するためであり、本実施例では、キャップとして下地色が茶色のものを用いたので、茶色(輝度レベル111～159)と茶色以外の色とを区別するため、輝度レベルが0に変更される範囲を上記のように設定した。そして、レベルスライス部146では、画像信号を、輝度レベルが0のものと0以外のものとに二値化する。これにより、画像信号は、印字部分及び疵、打痕等により下地色が剥がれた部分と下地色の部分とに二値化された画像情報となる。

【0021】次に、画像情報出力部14により出力された二値化された画像情報に基づき、画像処理部16により粒度計測を行う(step 5)。先ず、島にラベルを付け、島の数を算出する。本実施例では、図6に示すように、文字が適正に印刷されている場合は、島の数は20となるが、図7に示すように、キャップに疵、打痕が存在する場合は、疵、打痕の数だけ島が増加することになる。次に、ラベルが付けられた各島の面積値を算出した後、ラベルが付けられた各島の外接四角形を特定するX・Y座標を算出する。

【0022】次に、このように算出された各島の外接四角形を特定するX・Y座標に基づき、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を算出する(step 6)。本実施例では、図8に示すように、文字が適正に印刷されている場合は、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置Pはキャップの略中央に位置するが、図9に示すように、文字が適正に印刷されていない場合は、キャップの中央からずれた位置に全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置Pがくることになる。また、図10に示すように、搬送中にキャップが回転してしまい、印刷文字が所定の位置からずれている場合でも、文字が適正に印刷されていれば、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置Pはキャップの略中央に位置する。その後、ラベルが付けられた各島を、その面積値に基づき、面積の大きい順に並び替える(step 7)。

【0023】次に、画像判定部22により、画像処理部16において算出された島の数、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置、および面積の大きい順に並び替えられた各島についての面積値を、記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての島の数、全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置、および各島についての面積値と、それぞれ比較することにより印刷文字の品質の良否を判定する。

【0024】先ず、画像処理部16で算出された島の数が記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての島の数と一致するか否かを判定する(step 8)。画像処理部16で算出された島の数が記憶部24に記憶された標準品についての島の数と一致しないと判

定した場合には、ペットボトルのキャップに疵、打痕等があると考えられるので、表示部26に不良である旨を表示する(step 12)。

【0025】画像処理部16で算出された島の数が記憶部24に記憶された標準品についての島の数と一致すると判定した場合には、画像処理部16で算出された全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置と記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置とのずれが許容範囲内にあるか否かを判定する(step 9)。画像処理部16で算出された全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置と記憶部24に記憶された標準品についての全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置とのずれが許容範囲内にないと判定した場合には、ペットボトルのキャップに商品名が容認できない程度にずれて印刷されているので、表示部26に不良である旨を表示する(step 12)。尚、許容範囲は、印字のずれが使用の際に問題になる程度であるか否かを基準として定めるのが望ましい。

【0026】画像処理部16で算出された全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置と記憶部24に記憶された標準品についての全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置とのずれが許容範囲内にあると判定した場合には、画像処理部16で算出された面積の大きい順に並び替えられた各島についての面積値を、記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての各島についての面積値と、面積の大きい順にそれぞれ比較し、両者のずれが許容範囲外であるものが所定数以下であるか否かを判定する(step 10)。両者のずれが許容範囲外であるものが所定数より多いと判定した場合には、ペットボトルのキャップに印刷された文字が全体的に太かったり、細かったりしていると考えられるので、表示部26に不良である旨を表示する(step 12)。尚、許容範囲及び所定数は、印字の濃淡が使用の際に問題になる程度であるか否かを基準として定めるのが望ましい。

【0027】画像処理部16で算出された面積の大きい順に並び替えられた各島についての面積値を、記憶部24に記憶された標準品についての各島についての面積値と、面積の大きい順にそれぞれ比較し、両者のずれが許容範囲外であるものが所定数以下であると判定した場合には、ペットボトルのキャップに疵、打痕等がなく、また、商品名も適正に印刷されているので、表示部26に正常である旨を表示し(step 11)、このフローチャートは終了する。

【0028】本実施例によれば、文字が印刷されたペットボトルのキャップについての二値化された画像情報に基づいて算出された島の数、各島の面積値及び全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を、記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較することにより印刷文字の品質の良

否を判定するので、搬送中にペットボトルのキャップが回転してそのキャップに印刷された文字が所定の位置からずれている場合でも、印刷文字の品質を適正に検査することができる。

【0029】また、画像処理部16で算出された島の数を、記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較し、両者が一致するときには正常と判定し、一致しないときには異状であると判定するので、ペットボトルのキャップに疵、打痕等があるか否かをも検査することができる。

【0030】さらに、画像処理部16で算出された全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を、記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較し、両者のずれが許容範囲内のときには正常と判定し、前記許容範囲外のときには異状であると判定するので、印刷文字の位置ずれを適正に検査することができる。

【0031】加えて、画像処理部16で算出された面積の大きい順に並び替えられた各島についての面積値を、記憶部24に記憶された文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと、面積の大きい順にそれぞれ比較し、両者のずれが許容範囲外であるものが所定数以下のときには正常と判定し、前記所定数より多いときには異状であると判定するので、印刷文字が所定の印刷濃度、すなわち所定の太さのものであるか否かをも検査することができる。

【0032】尚、本発明は、本実施例に限定されるものではなく、その要旨の範囲内において種々の変形が可能である。本実施例では、茶色の下地の上に黒色の文字が印刷されている場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、たとえば、青色の下地の上に白色の文字が印刷されている場合でも、印刷文字を適正に検査することができる。尚、この場合、レベルスライス部146の輝度レベルを0にする範囲を変更する必要がある。また、文字は記号、図形等を含むものであつてもよい。

【0033】また、本実施例では、ペットボトルのキャップに印刷された文字を検査する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、検査する文字は、たとえばビール缶の底に印刷されたものやビール瓶の王冠に印刷されたものであつてもよい。

【0034】さらに、本実施例では、画像処理部16で算出された島の数を、記憶部24に記憶された標準品についての島の数と比較した後、画像処理部16で算出された全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を、記憶部24に記憶された標準品についての全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置と比較する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、画像処理部16で算出された全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を、記憶部24に記憶された標準品についての全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置と比較することにしてよい。

標準についての全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置と比較した後、画像処理部16で算出された島の数を、記憶部24に記憶された標準品についての島の数と比較することにしてよい。

【0035】また、本実施例では、画像処理部16で算出された面積の大きい順に並び替えられた各島についての面積値を、記憶部24に記憶された標準品についての各島についての面積値と、面積の大きい順にそれぞれ比較する場合について説明したが、面積の小さい順にそれぞれ比較することにしてよい。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、画像処理工程で算出された連結した領域についての数を、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較することにより、疵、打痕等の有無を検査することができ、また、前記画像処理工程で算出された連結した領域の全てを包含する外接四角形の中心座標位置を、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較することにより印刷文字の位置ずれを適正に検査することができ、さらに、前記画像処理工程で算出された連結した領域についての面積を、文字が適正に印刷された標準品についての対応するデータと比較することにより印刷文字の印刷濃度を検査することができるので、対象物が回転して印刷文字が所定の位置からずれている場合でも、印刷文字の品質を適正に検査することができる印刷文字検査方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本実施例方法に用いられる印刷文字検査装置の概略構成図である。

【図2】本実施例である印刷文字検査方法を説明するための図である。

【図3】本実施例方法において二値化された画像情報に基づき印字の良否を判定するためのデータを算出する方法を説明するための図である。

【図4】レベルスライスを説明するための図である。

【図5】文字が適正に印刷された標準品を示す図である。

【図6】文字が適正に印刷された標準品の島の数を示す図である。

【図7】対象物に疵、打痕等がある場合の島の数を示す図である。

【図8】文字が適正に印刷された標準品の全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を示す図である。

【図9】文字がずれて印刷された場合の全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を示す図である。

【図10】対象物が回転して文字がずれた場合の全ての島を包含する外接四角形の中心座標位置を示す図である。

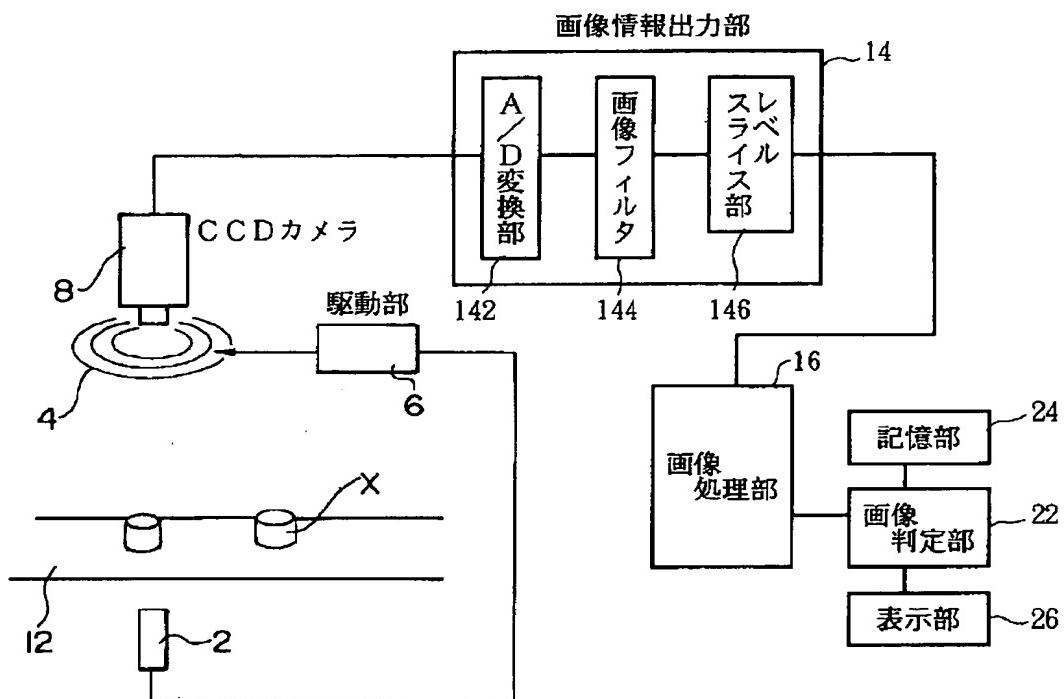
【符号の説明】

9

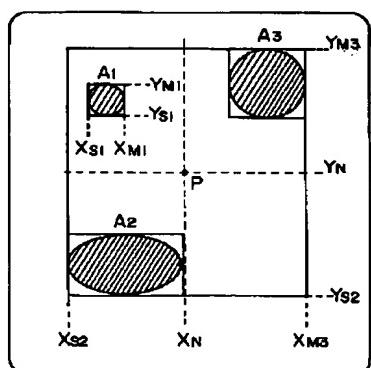
10

- | | | | |
|----|---------|-----|----------|
| 4 | ストロボ光源 | 22 | 画像判定部 |
| 6 | ストロボ駆動部 | 24 | 記憶部 |
| 8 | CCDカメラ | 26 | 表示部 |
| 12 | 搬送手段 | 142 | A/D変換部 |
| 14 | 画像情報出力部 | 144 | 画像フィルタ |
| 16 | 画像処理部 | 146 | レベルスライス部 |

【図1】

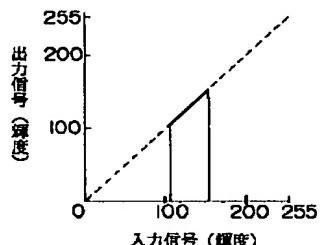


【図3】



X_{*} : Y_{*} : フェレ座標 (座標値小)
X_{*} : Y_{*} : フェレ座標 (座標値大)
X_{*} : Y_{*} : 中心座標

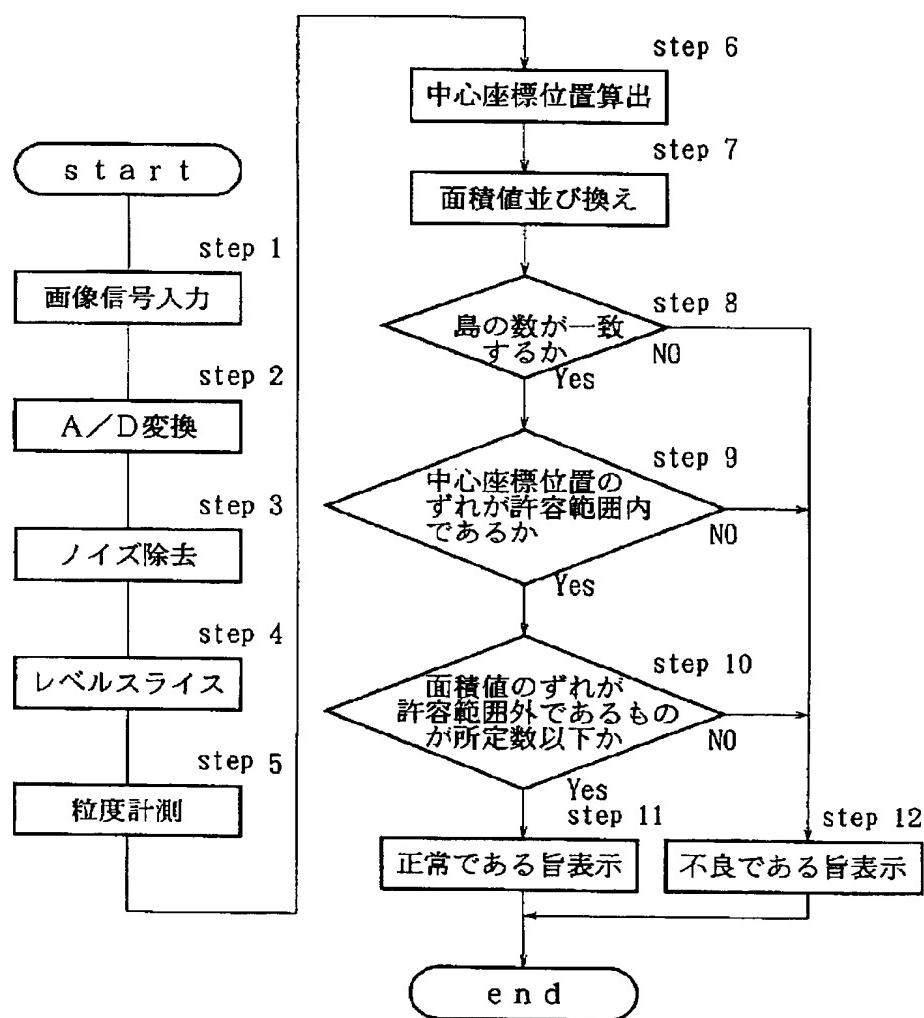
【図4】



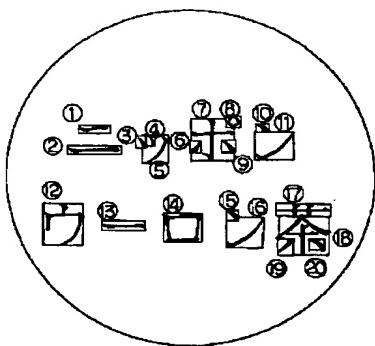
【図5】



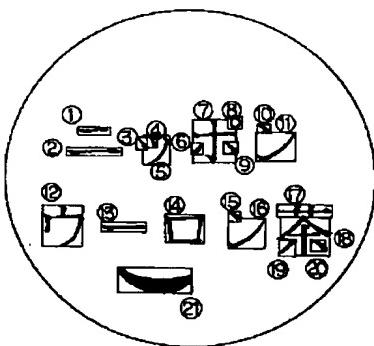
【図2】



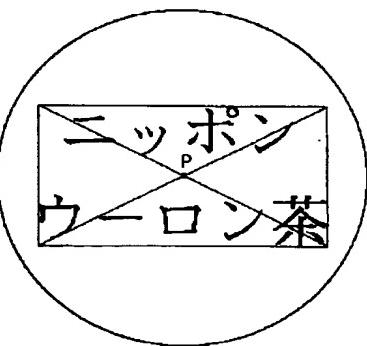
【図6】



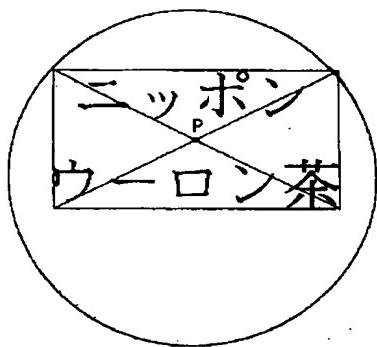
【図7】



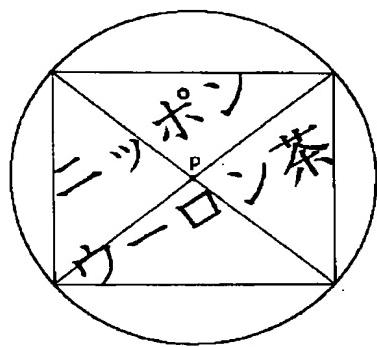
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. 6

H 04 N 1/40
7/18

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

B

4226-5C

H 04 N 1/40

Z